

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-233396
 (43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.CI. B26F 1/14
 B65H 37/04

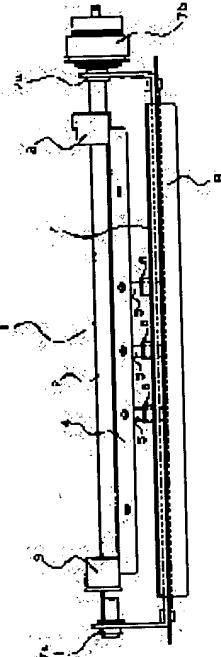
(21)Application number : 11-319952 (71)Applicant : HITACHI METALS LTD
 HMY LTD
 (22)Date of filing : 10.11.1999 (72)Inventor : TAKATSUKA HIROSHI

(30)Priority
 Priority number : 10359906 Priority date : 18.12.1998 Priority country : JP

(54) SHEET MATERIAL BORING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a driving mechanism and decrease bending moment applied to a cam shaft to reduce the diameter thereof by using a tie bar in a driving force transmitting mechanism of a cam. SOLUTION: A tie bar 4 has a cam follower part for sliding a cam 3 at both ends thereof, and forms a tie bar assembly together with a punch pin stretched between a pair of a number of through elongated holes formed in both groove-like flange parts formed by bending with the central part downward, and a required number of punches 5 connected through the pins. The window-like parts of cam follower parts of both end parts are assembled in a cam shaft assembly 1 to pass cams 3, 3 therethrough. When the cam shaft 2 is turned once by a clutch 7b, the tie bar 4 is driven so that the cam follower parts at both ends are lowered with a difference therebetween, whereby each punch 9 is guided to slide by a punch guide 6 and bores a sheet material in co-operation with a fixed die 5 sequentially in the vertical direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 幅方向に複数個配置されたパンチと、パンチと協動して穿孔する複数個のダイスと、前記パンチを連結して幅方向に差し渡されたタイバーと、該タイバーに所定の間隔をもって設置され、前記タイバーをパンチの穿孔方向および反穿孔方向に駆動する複数のカムと、幅方向に差し渡され前記カムを回動するカム軸を有することを特徴とするシート材穿孔装置。

【請求項2】 タイバーは、断面係数を増加する如く、断面が折り曲げられた形状を有することを特徴とする請求項1に記載のシート材穿孔装置。

【請求項3】 パンチは回り止め手段を有し、該パンチの先端の外周は、シート材の進行方向に対してパンチ先端を逃がす如く尖っている請求項1または2に記載のシート材穿孔装置。

【請求項4】 パンチ先端は、底部がV字状となるキリ欠きを有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のシート材穿孔装置。

【請求項5】 パンチによる穿孔は、せん断力が最大を経て低下した後終了するものである請求項1ないし4のいずれかに記載のシート材穿孔装置。

【請求項6】 カムは偏心カムである請求項1ないし5のいずれかのシート材穿孔装置。

【請求項7】 タイバーに連結された複数のパンチは、穿孔タイミングが異なることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかのシート材穿孔装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主に固定ダイスとカム等の駆動要素によって駆動され、前記ダイスと協動してシート材に穿孔するパンチからなるシート材穿孔装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 コピーした用紙等のシート材をファイルする時には、綴じ孔を穿孔する必要がある。近年事務用機器の発達に伴って、該事務用機器に穿孔装置を内蔵させ、コピー等の処理と同時に穿孔することで、人手による穿孔の煩わしさを排除するものがある。従来、ファーリング用綴じ孔を穿孔するための穿孔装置の一例として、特開平3-228598号で開示されているように、パンチガイドにより摺動案内され、カムにより往復駆動されるパンチと、ダイスからなるシート材穿孔装置が公知である。従来これらの穿孔装置では、穿孔数と同数のパンチとダイスの対を有し、該パンチを押圧するカムは前記パンチにそれぞれ対応した位置に配置されおり、穴数と同数のカム等を要していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前者の従来技術のように、従来は穿孔と同数のカム等の駆動系を有し、それぞれのカムがパンチを押圧する構造となっているため、穿

10

20

30

30

40

40

50

孔数が増加するほどカム等の駆動系の部品点数が多くなり組み立てにも時間を要し、また、カム軸は、穿孔時の反力による曲げモーメントを受けるため、とくに、A3以上等の大型の穿孔装置において太径化していた。カム軸が太径となると、カムの外形も大きくなり、部品コストが増加する。また、装置全体の高さが高くなるため、小型化するのが困難であった。さらに、このようなシート材穿孔装置を搭載する事務用機器は、従来高価なものに限られていたが、近年では比較的安価な事務用機器にも搭載したいと言う要望から、当然に穿孔装置の価格も年々コストダウンの要求が厳しくなっており、より安価な穿孔装置の開発が要求されている。そこで本発明は、カム等の駆動要素による往復運動をパンチに伝達する機構を合理化することにより、従来の性能を低下することなく、より安価なシート材穿孔装置を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、パンチ毎に対応したカムによって直接パンチを駆動する機構ではなく、パンチを連結したタイバーを駆動することによって、駆動部品の低減による製造性の向上と、駆動系への負荷の低減が可能となることを見いだし、本発明に到達した。すなわち、本発明は、幅方向に複数個配置されたパンチと、パンチと協動して穿孔する複数個のダイスと、前記パンチを連結して幅方向に差し渡されたタイバーと、該タイバーに所定の間隔をもって設置され、前記タイバーをパンチの穿孔方向および反穿孔方向に駆動する複数のカムと、幅方向に差し渡され前記カムを回動するカム軸を有するシート材穿孔装置である。

【0005】 前記のタイバーは、断面係数を増加する如く、断面が折り曲げられた形状を有することが好ましく、パンチは回り止め手段を有し、該パンチの先端の外周は、シート材の進行方向に対してパンチ先端を逃がす如く尖っていることが望ましい。さらに望ましくはパンチ先端は、底部がV字状となるキリ欠きを有するようにする。このような形状とすることにより、せん断力が最大を経て低下した後終了することができる。また、本発明においては、カムは偏心カムであることが望ましい。また、タイバーに連結された複数のパンチは、穿孔タイミングが異なることが望ましい。

【0006】

【発明の実施の形態】 従来のシート材穿孔装置では、複数のパンチ毎に対応した駆動要素を必要としていたが、本発明では、パンチを連結したタイバーを用いたことによって、カムを最低両端部2個所に設置すれば駆動できる。したがって、穿孔数が増加しても部品を増加させず、組立性も向上してコストダウンを計ることができるものである。また、従来のシート材穿孔装置においては、穿孔反力をカム軸に直接加わり、かつ、その位置はカム軸の軸受けの位置と隔てられているため、カム軸に

は大きな曲げモーメントが加わり、強度および剛性の点からその小径化には限界があった。本発明では、タイバーにより、カム軸にかかる曲げモーメントの低減を計ることもできる。タイバーを介することにより、カムの位置とパンチの位置を一致させる必要がない。したがって、カムを軸受けの近傍に設けることにより、カム軸に加わる曲げモーメントを低減することができる。また、直角性が要求されるカム軸に比し、断面係数を高める如く、板金加工等によりL字やコの字の断面等の折り曲げ形状をタイバーに与えることにより、曲げモーメントの負荷をタイバーに負担させることができ、駆動軸を小径化し、総合的に低コスト化することができる。

【0007】また、タイバーに連結されたパンチは回り止め手段を有し、該パンチの先端の外周は、シート材の進行方向に対してパンチ先端を逃がす如く尖っている形状が望ましい。パンチの突出部が異常摩耗する理由は、パンチに加わるカムによるモーメントの（軸心の）方向と、先端の突出部のパンチ軸心に対する方向とが直交または交差するからである。たとえば、図2に示すカム3が回転すると、カム3とタイバー4側の接点が図2中では左右に移動する。すなわち、力点が移動することになる。力点が動くということは、タイバーに連結されるパンチ5が図2において、左右に傾くことになる。具体的には図8aに示すように、傾いたパンチの先端がシート材の進行方向、すなわち図8aのように左右方向に張り出していると、ダイスとの衝突あるいは異常接触して先端の異常摩耗の原因となる。一方、図8bに示すようにパンチ5の先端をシート材の進行方向に対して逃がすようすれば、パンチに左右の傾きが生じても、先端の異常摩耗を防止することができる。より具体的には、図8bに示す形状とするには、円柱状のパンチの先端をV字型にキリ欠き、シート材の進行方向から見たときにキリ欠きがV字に見えるように設置すればよい。こうすれば、側面は図8bのようになる。

【0008】また、パンチに設けるキリ欠きを底部がV字状に形成することによって、パンチの負荷の変動することを抑えることができる。すなわち、パンチがパンチの軸心方向に上下運動する本発明のシート材穿孔装置では、所要せん断力が最大を経た後、徐々に零に達するものがよいことがわかった。先端の谷状面に丸みがあるものでは、所要せん断力が最大に達した状態で突然零になる。この時、駆動系統内等に弾性変形の形で貯えられていたエネルギーが一気に放出されるが、この際、ガタないしパックラッシュの部分で騒音が発生し易いことがわかった。V字状のパンチは、零になる直前の所要せん断力が小さいから、放出エネルギーが小さく、静肅性が良い。なお、V字状は一直線に限らず、図6に示すような(a)曲線や(b)折れ線等、急峻なV字状に近い形状であれば、同様の効果が得られる。

【0009】また、カムは偏心カムとすることが望ましい。図7(a)～(d)は、半径Roの基円に対してリフトLiが同じになるように設計された4種のカムを示す。(a)～(c)は突出カムであり、(d)は偏心カムである。各カムが回転してパンチを押圧する時、仮に基円と突出部円(半径: Ra～Rc)の2円を接線状に結んだときの該接線の長さ Da～DcまたはDdが長くなるほど、パンチに加わるモーメントの腕の長さ、したがってモーメントが増加し、パンチおよびパンチガイドの偏摩耗が生じ易い。偏心カム(d)では、この長さがDdと最も短く、パンチは偏心荷重の影響を受け難いから、突出カムの場合に比し、カムがパンチに与えるべき押圧力が小さく、したがってリフトが同じであってもモーメントは小さくなり、偏摩耗に対して効果的である。

【0010】また、本発明では、パンチガイドを設けることができる。たとえば、パンチの外周をその形状に沿った内周面で常にガイドするパンチガイドによって、パンチの傾きを防止することができ、パンチとダイスとの同心性を確保してパンチとダイスが干渉することを防止できる。また、本発明においては、複数のパンチの穿孔タイミングをずらすことにより、穿孔装置にかかる負荷を分散できる。具体的には、たとえば複数のパンチのダイスとのエッジ間隔がそれぞれ異なるように設置しておき、同時穿孔を避けねばよい。また、別の方法としては、タイバーを駆動するカムを異なる位相で駆動すれば、タイバーはダイスに対して傾斜度を変化しながら駆動されることになり、穿孔タイミングをずらすことができる。タイバーを駆動するカムを異なる位相で駆動することは、パンチの必要ストロークを必要最小とでき、またカム外径を大きくする必要ないので、小型化の上に有利である。

【0011】

【実施例】次に本発明のシート材穿孔装置をその実施例の図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明のシート材穿孔装置の一実施例の正面図、図2、図3および図4は、図1のそれぞれ断面図、組立て概念図およびタイバー4のカムフォロア部の斜視図、図5は、カム軸2に加わる曲げモーメントを説明する図である。全体形状をコ字形とされ、中辺を略溝形断面に成形されたフレーム7には、その中辺に直線に沿って多数の貫通穴を有し、そのうちの所定の穴に、下端部外形を段付き状とされた管状パンチガイド片6が、その段部を圧入固定またはかみめ固定されている。パンチガイド片6は、含油焼結合金、銅台その他の軸受け合金製とするとよい。

【0012】また、該フレーム7の下面には、長さ方向中央部がフレーム7の下面と通紙隙間をもって対向するようにクランク状に段付けされ、かつ上記貫通穴に対応する位置に直接ダイス穴が設けられた(但し、ダイス穴を有するダイス部材を適当な方法により固着してもよい)溝形断面の板金製ダイスフレーム8(ダイス部材)

が、その両端部をねじまたはリベットにより固定されて、フレーム7とともにフレームアセンブリを形成している。カム軸アセンブリ1は、カム軸2、該軸の所定位置にねじ、ピン等で固定された一对の偏心カム3、3、両端部に嵌入された軸受け金7a、7aおよび一方端に装着されたクラッチ7bからなる。なお、カム3は本実施例では互いに同一偏心量の偏心カムとされ、一方のカム3より30°位相差を傾けた状態でもう一方のカム3を固定している。また、クラッチ7bに代えて、前記フレーム7の立ち上がり部等に固定したDCモータ、ステッピングモータ等の回転を歯車等の伝達手段を介してカム軸2を駆動してもよい。

【0013】タイバー4は、両端部にカム3が摺動するためのカムフォロア部(図3参照)を有し、中央部を下向きの溝形に折り曲げ成形され、該溝形の両フランジ部に形成された多数の貫通長孔対の所定の対の間に差し渡されたパンチピンと、該ピンを介して連結された必要な数のパンチ5とともに、タイバーアセンブリを構成しており、両端部のカムフォロア部の窓状部をカム3、3が貫通するごとく、カム軸アセンブリ1に組み込まれている。なお、本実施例ではタイバー4は板金製の一体品であるが、両端のカムフォロア部を別部品のプラスチック製にして、勘合または接着等で固定してもよいし、強度的に問題が無ければ、プラスチック製の一体品にしてもよい。

【0014】また、本実施例では片方のカム3を他方に對して位相差を設けて固定したが、両フランジ部に形成されたパンチピンを挿通する貫通長孔の高さ位置を0.5mmずつ違えることで、パンチとダイスの待機状態でのエッジ間隔を違え、穿孔の時期をずらし負荷トルクを平均化してもよい。その場合には両側のカムに位相差を設けて固定する必要はなくなる。なお、両フランジ部とパンチとの間のパンチピン上には騒音防止用のゴムブッシュを組み込んだ。また、パンチ5は、その先端面をV字形谷形状の面で構成され、その先端の矢筈状突出部同士を結ぶ方向をカム軸2の方向とされている。すなわち、シート材の進行方向に対してパンチ先端を逃がす如く尖っている状態となっている。

【0015】タイバーアセンブリを組み込まれたカム軸アセンブリ1は、パンチ5の先端をパンチガイド片6に嵌入しつつ、カム軸2をフレーム7の両立ち上がり部の切欠き部に上方から挿入し、軸受け金7a、7aを前記切欠き部に挿入して組立てられる。図1から分るように、3対以上のパンチ・ダイスに対して駆動要素であるカムは、二箇所と最小数とされている。また、カム3は、軸受け金の直ぐ近傍に配置されているから、カム軸2に加わる曲げモーメントは小さく、小径化が可能である。

【0016】カム軸2を、クラッチ7bを経て図示しない駆動源により1回転すると、タイバー4は、その両端

のカムフォロア部の左右がずれて下降上昇するように駆動され、これにより各パンチ9は、パンチガイド6で摺動案内されつつ上下方向に順々に1往復駆動され、その間に固定ダイス5と協働して図示しないシート材を穿孔する。この際、穿孔は、左右先に下降した側から順に進行する。パンチ5はシート材を穿孔後、さらに下降し下死点に到達した後上死点に復帰する。

【0017】図5は、従来(A)および本発明(B)について、穿孔反力Fとカム軸2に作用する曲げモーメントを説明する線図である。今、簡単のため、3孔用の左右対称の装置を想定し、穿孔反力Fは、各パンチそれぞれに順に一瞬間だけ加わるものと仮定し、各寸法関係を位置を図5に示す通りとすると、従来の装置(A)でカム軸2に加わる最大曲げモーメントは、

$$M=F \cdot n/4 \quad (\text{中央のパンチで穿孔するとき、該中央で})$$

これに対し、本発明の装置でカム軸2に加わる最大曲げモーメントは、

$$M=F \cdot b \cdot (n-a) \cdot / n \quad (\text{左パンチで穿孔するとき、左カム中心で})$$

となる。

【0018】 $(n-a)/n$ は1より小であるから、bを $n/4$ 程度より小とすることにより、軸2に加わる最大曲げモーメントを小さく、したがって、カム軸2の直径を小径化することができる。本実施例ではカム軸2の外径をΦ8とすることができた。本実施例は、左右のカムを、同一偏心量の偏心カムとして、組み立ての単純化、部品点数の節減、復帰用のばねの省略を達成し、また、カムフォロア部を摺動式として構造の簡略化を図った等の特徴を有する。しかし、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲において種々に変形させることができる。

【0019】
【発明の効果】以上説明したように本発明のシート材穿孔装置は、カムの駆動力伝達機構にタイバーを使用することで駆動機構を簡略可能とし、また、カム軸に加わる曲げモーメントを小さくしてその小径化を可能とするものである。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明のシート材穿孔装置の一実施例の正面図
40 である。

【図2】図1の装置の断面図である。

【図3】図1の装置の組立て概念図である。

【図4】図1タイバーのカムフォロア部の斜視図である。

【図5】カム軸に加わる曲げモーメントを説明する図である。

【図6】パンチの先端がV字形状に類似した例を示す図である。

【図7】半径R₀の基円に対してリフトL_iが同じになるように設計された4種のカムを示す図である。

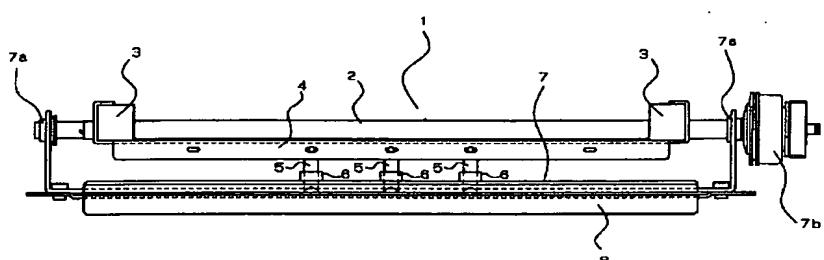
【図8】パンチに生ずる傾きを説明する図である。

【符号の説明】

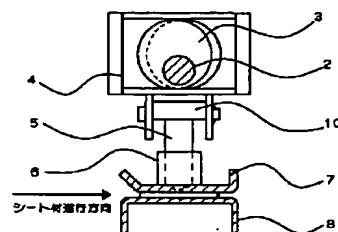
1 カム軸アセンブリ、2 カム軸、3 カム、4 タ *

* イバー、5 パンチ、6 パンチガイド、7 フレー
ム、7a 軸受け金、7b クラッチ、8 ダイスフレー
ム(ダイス部材)、9 ねじまたはリベット

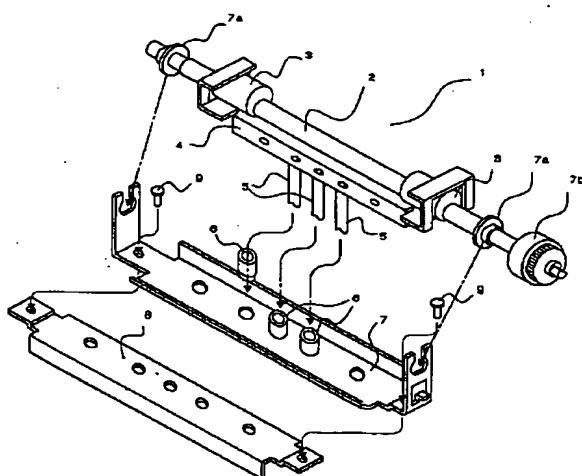
【図1】



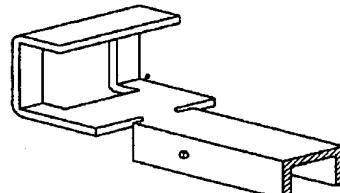
【図2】



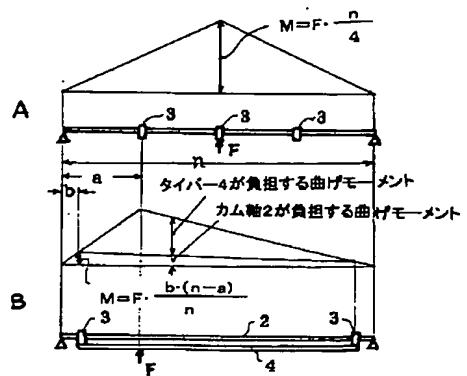
【図3】



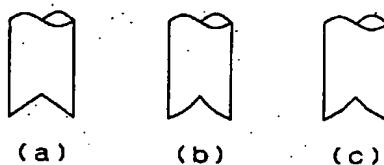
【図4】



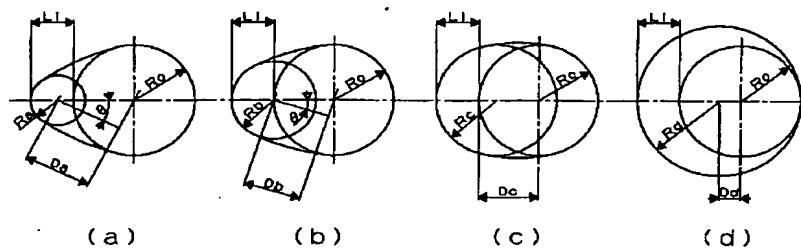
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

